

ARDETEM

® France

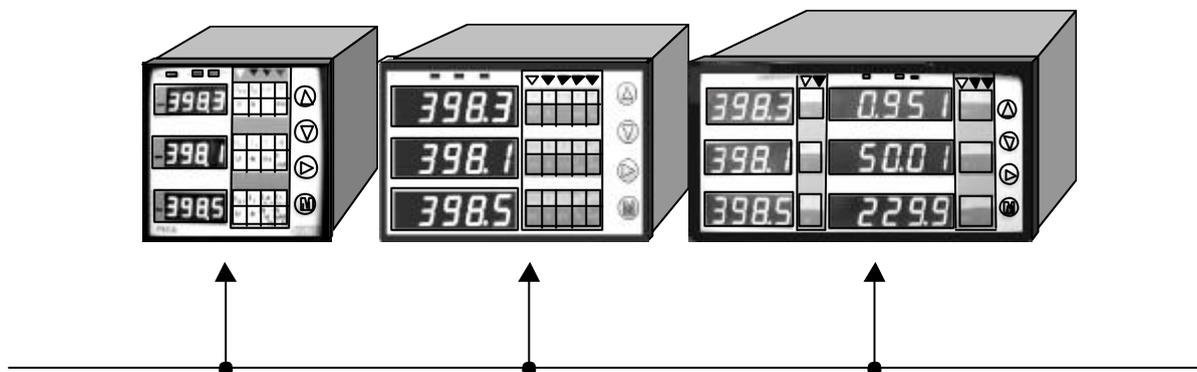
ARDETEM

Route de Brindas
Parc d'activités d'Arbora
69510 SOUCIEU EN JARREST
tel : 04 72 31 31 30
fax : 04 72 31 31 31
International tel : 33 4 72 31 31 30
fax : 33 4 72 31 31 31

www.ardetem.com e-mail : info@ardetem.com

PECA30 PECA301 PECA3001 Notice MODBUS / JBUS

Mise en réseau de PECA Carte RS485 / RS232



Documentation utilisateur version : V23-D

Editée par : JO

Vérfiée par : JO

Date : 28/04/2004

1. CONFIGURATION - MISE EN ROUTE.....	3
1.1. CONFIGURATION DE LA LIAISON	3
1.2. LES FONCTIONS MODBUS UTILISEES	5
1.3. LES CODES D'EXCEPTION.....	5
1.4. DUREES A RESPECTER	5
1.5. AIDE A LA MISE EN ROUTE.....	5
2. LECTURE DES MESURES	7
2.1. ADRESSES DES MESURES STANDARDS.....	7
2.2. ADRESSES DES MESURES D'HARMONIQUES	8
3. MESURES EN ECRITURE.....	9
3.1. ECRITURE DES ENERGIES ET DE L'HORODATEUR.....	9
3.2. ECRITURE DES PARAMETRES DEPORTES.....	9
4. ACCES A LA MEMOIRE DE SAUVEGARDE.....	10
5. LECTURE / ECRITURE DE LA CONFIGURATION	10
6. SCHEMAS DE CABLAGE	11
6.1. CABLAGE DE LA LAISON RS485-422.....	11
6.2. EXEMPLES DE MISE EN RESEAU	12
7. ANNEXES	14
7.1. CODAGE EN VIRGULE FLOTTANTE IEEE	14
7.2. CODAGE AU FORMAT DOUBLE ENTIER.....	15
7.3. ALGORITHME DE CALCUL DU CRC16.....	16

1. CONFIGURATION - MISE EN ROUTE

1.1. CONFIGURATION DE LA LIAISON

FORMAT DE TRANSMISSION :

- 1 bit de start
- 8 bits de données
- sans ou avec bit de parité (paire ou impaire)
- 1bit de stop

VITESSE DE TRANSMISSION :

programmable :

- 1200 bauds
- 2400 bauds
- 4800 bauds
- 9600 bauds
- 19200 bauds

NUMERO D'ESCLAVE :

programmable de 1 à 99

TRANSMISSION DES MESURES :

le format des mesures est le suivant:

- en virgule flottante (IEEE) : 4 octets transmis du poids fort au poids faible (détail codage annexe)
- en double entier (sans virgule : Long) : 4 octets transmis du poids fort au poids faible.

Pour les nombres à décimales (COS , fréquence...) les mesures sont multipliées par 100 ce qui donne une précision de 2 chiffres après la virgule (détail du codage en annexe).

EXEMPLE : pour un cos=0,705 on transmet 70
 pour une fréquence de 49,98Hz on transmet 4998.

INTERFACE :

le PECA intègre une carte interne RS485 / RS422 (2 ou 4 fils). Pour une communication en RS232, commander l'interface externe RS232 / RS485 ou la carte interne RS232.



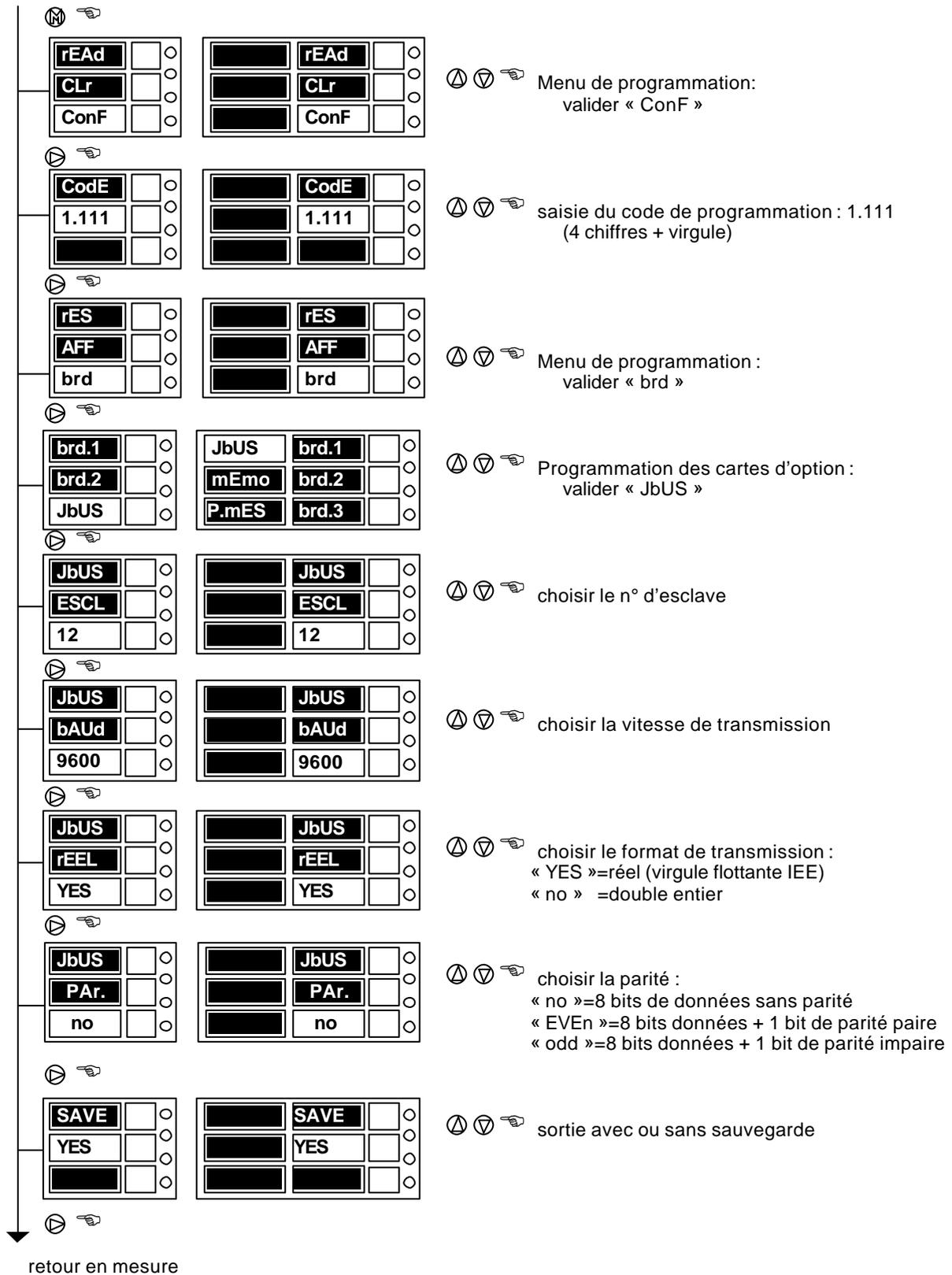
Pour un câblage en RS485 2 fils , vérifiez que votre carte et logiciel de communication (PC ou automate) accepte les dialogues en 2 fils.

PROGRAMMATION DE LA CONFIGURATION :

La sortie RS485 du PECA se configure au clavier comme suit:

EXEMPLE : Sur le PECA dont le n° d'esclave est 12 ,
 on souhaite communiquer à 9600 bauds ,
 au format réel sans bit de parité.

(voir détail page suivante)



1.2. LES FONCTIONS MODBUS UTILISEES

- Fonction 1 : lecture de N bits (ATTENTION : uniquement des paquets de 8 bits)
- Fonction 3 : lecture de N mots
- Fonction 6 : écriture de 1 mot
- Fonction 7 : lecture rapide du type d'appareil
- Fonction 15 : écriture de N bits (ATTENTION : uniquement des paquets de 8 bits)
- Fonction 16 : écriture de N mots

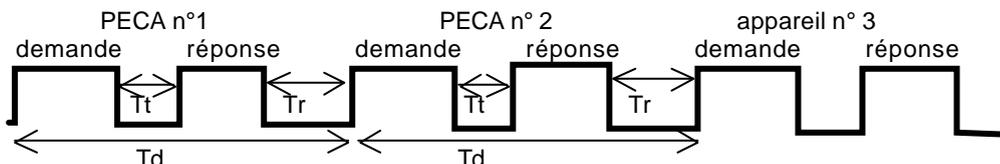
1.3. LES CODES D'EXCEPTION

- n°1 : Code fonction inconnu
- n°2 : Adresse incorrecte
- n°3 : Données incorrectes
- n°8 : Défaut d'écriture
- n°9 : Chevauchement de zone

1.4. DUREES A RESPECTER

- Temps de traitement de la demande : $75\text{ms} < T_t < (130 + 3 \times N)$ en ms max. (N = nombre de mesures)
- $T_r = 50$ ms min. = délai à respecter impérativement pour permettre aux PECA de rafraîchir leurs mesures.
- Temps de répétition de la demande : $T_d > (200 + 7 \times N)$ en ms (N = nombre de mesures demandées)

EXEMPLE : si l'on demande au PECA 10 mesures : $T_t < 150\text{ms}$ et $T_d > 260\text{ms}$

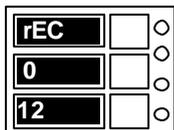


1.5. AIDE A LA MISE EN ROUTE

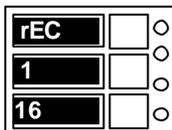
- Lorsque le PECA reçoit une trame qui lui est destinée, la LED Rx en face avant s'allume.
- Lorsque le PECA répond à une demande, la LED Tx en face avant s'allume.
- Lors des essais de mise en route, on peut visualiser la mesure test à l'adresse 140 (voir page 8).
- Le PECA dispose d'une fonction d'analyse des trames :

Seules les trames qui sont adressées au PECA seront analysées (lorsque la LED Rx s'allume).

En attente de trame (dans le cycle de mesure), appuyer **simultanément** sur et lorsqu'une trame est reçue les octets seront affichés comme suit :



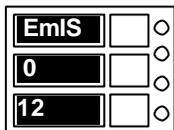
1^{er} caractère (n°0) :
adresse esclave 12



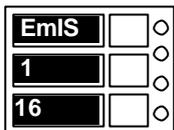
2^{ème} caractère (n°1) :
n° de fonction 16

etc...

Puis le PECA envoie la réponse comme suit:



1^{er} caractère (n°0) :
adresse esclave 12



2^{eme} caractère (n°1) :
n° de fonction 16

etc...

2. LECTURE DES MESURES

2.1. ADRESSES DES MESURES STANDARDS

N°	mesure du PECA	Adresse	Unité format entier
1	UTR (tension composée)	0	V
2	URS (tension composée)	2	V
3	UST (tension composée)	4	V
4	Umoyen = (UTR+URS+UST) / 3	6	V
5	VR (tension simple phase R)	8	V
6	VS (tension simple phase S)	10	V
7	VT (tension simple phase T)	12	V
8	IR (courant de ligne phase R)	14	A
9	IS (courant de ligne phase S)	16	A
10	IT (courant de ligne phase T)	18	A
11	Imoyen = (IR+IS+IT) / 3	20	A
12	Courant de fuite In	22	A
13	Maximum de IR (N dernières minutes*)	24	A
14	Maximum de IS (N dernières minutes*)	26	A
15	Maximum de IT (N dernières minutes*)	28	A
16	COS total (facteur de puissance)	30	x100
17	Fréquence	32	Hz x100
18	Impédance	34	ohm
19	Puissance active totale	36	W
20	Puissance réactive totale	38	VAR
21	Puissance apparente totale	40	VA
22	Puissance active moyenne (N dernières minutes*)	42	W
23	Puissance réactive moyenne (N dernières minutes*)	44	VAR
24	Energie active OUT	46	kWh
25	Energie active IN	48	kWh
26	Energie réactive OUT	50	kVAR/h
27	Energie réactive IN	52	kVAR/h
28	Energie active OUT compteur 2 (EJP)	54	kWh
29	Energie active IN compteur 2 (EJP)	56	kWh
30	Energie réactive OUT compteur 2 (EJP)	58	kVAR/h
31	Energie réactive IN compteur 2 (EJP)	60	kVAR/h
32	COS phase R	62	x100
33	COS phase S	64	x100
34	COS phase T	66	x100
35	Puissance active phase R	68	W
36	Puissance active phase S	70	W
37	Puissance active phase T	72	W
38	Puissance réactive phase R	74	VAR
39	Puissance réactive phase S	76	VAR
40	Puissance réactive phase T	78	VAR
41	Entrée continue / paramètre déporté N°1	80	-
42	Entrée continue / paramètre déporté N°2	82	-
43	Entrée continue / paramètre déporté N°3	84	-
44	Heures de fonctionnement	86	h x100

*N = mesure au fil de l'eau sur les N dernières minutes écoulées



Lorsque l'appareil ne possède pas de carte entrée continue, on peut utiliser les 3 mesures affichées comme des paramètres déportés. C'est à dire : l'appareil affiche ce que l'on écrit par la RS à ces adresses. L'écriture des paramètres déportés se fera uniquement au format double entier (codage en annexe)

2.2. ADRESSES DES MESURES D'HARMONIQUES

N°	mesure du PECA	Adresse	Unité format entier
45	Année (horodateur de la mémoire de sauvegarde)	88	1
46	Jour, Mois (horodateur de la mémoire de sauvegarde)	90	x100
47	Heures, Minutes (horodateur de la mémoire de sauvegarde)	92	x100
48	Taux de distorsion en tension (THD U)	94	x100
49	Taux de distorsion en courant (THD I)	96	x100
50	Nombre de points d'échantillonnage	98	1
51	Taux de remplissage mémoire de sauvegarde	100	1
52	Harmonique 2 de UTR (ou VR)	102	% x100
53	Harmonique 3 de UTR (ou VR)	104	% x100
	...		
70	Harmonique 20 de UTR (ou VR)	138	% x100
71	12345,67 (mesure test)	140	x100
72	Harmonique 2 de IR	142	% x100
73	Harmonique 3 de IR	144	% x100
	...		
90	Harmonique 20 de IR	178	% x100
91	Echantillons 1 et 2 de UTR (ou VR)	180	1
92	Echantillons 3 et 4 de UTR (ou VR)	182	1
	...		
296	Echantillons 1 et 2 de IR	590	1
297	Echantillons 2 et 3 de IR	592	1
	...		

- ◆ On peut accéder aux échantillons mesurés sur une période, chaque échantillon est codé sur 16 bits, on regroupe sur 32 bits 2 échantillons consécutifs. Le nombre d'échantillons disponible à l'adresse 98 est codé sur 4 octets au format double entier.
 - ◆ A l'adresse 140, on peut lire la mesure test:
 au format réel on doit lire 12345,67
 au format entier on doit lire 1234567.
- Les trames peuvent être visualisées sur le PECA grâce à la fonction analyse de trame (voir page3)

on doit obtenir pour l'esclave n°1 :

DEMANDE (réception du PECA) : 1 - 3 - 0 - 140 - 0 - 2 - 5 - 224

REPONSE (émission du PECA) : 1 - 3 - 4 - 70 - 64 - 230 - 174 - 37 - 115 au format réel IEEE
 1 - 3 - 4 - 0 - 18 - 214 - 135 - 68 - 52 au format double entier

3. MESURES EN ECRITURE

3.1. ECRITURE DES ENERGIES ET DE L'HORODATEUR

RAZ des énergies :

Envoyer le code de RAZ : mot 0-1 à l'adresse 1250 : trame (ESCL – 6 – 4 – 226 – 0 – 1 – CS)

Initialisation des énergies :

On peut initialiser une ou plusieurs énergies à des valeurs quelconques (au format réel IEEE uniquement).

On peut aussi remettre à l'heure l'horodateur.

MESURE DU PECA	Adresse
Energie active OUT	46
Energie active IN	48
Energie réactive OUT	50
Energie réactive IN	52
Energie active OUT compteur EJP	54
Energie active IN compteur EJP	56
Energie réactive OUT compteur EJP	58
Energie réactive IN compteur EJP	60
Année (horodateur)	88
Jour, mois (horodateur)	90
Heure, minutes (horodateur)	92

Exemple de codage pour initialiser l'horodateur au 03-12-1997 11h30min :

Année : 1997,0
 Jour, mois : 3,12 (de 1,01 à 31,12)
 Heures, minutes : 11,30 (de 0,0 à 23,59)

PROTOCOLE D'ECRITURE :

Pour effectuer une ou plusieurs initialisations procéder comme suit:

- Envoyer le code d'accès : mot 0-133 à l'adresse 1250 : trame (ESCL – 6 – 4 – 226 – 0 – 133 – CS)
- Initialiser les valeurs souhaitées.
- Une fois toutes les initialisations terminées, écrire la valeur 0 dans l'octet de contrôle.

3.2. ECRITURE DES PARAMETRES DEPORTES

Si l'appareil ne comporte pas de carte d'entrées analogiques , les 3 paramètres affichés peuvent être utilisés comme paramètres déportés (écrire au format double entier uniquement).

MESURE DU PECA	Adresse
Paramètre déporté N°1	80
Paramètre déporté N°2	82
Paramètre déporté N°3	84

PROTOCOLE D'ECRITURE :

Pour écrire dans les paramètres déportés, il suffit d'écrire un double entier aux adresses précisées dans le tableau ci-dessus (aucun code d'écriture spécifique n'est nécessaire).

On peut aussi utiliser les énergies qui ne comptent pas (par exemple les compteurs EJP) comme paramètres déportés au format réel en virgule flottante (IEEE), par contre un code d'écriture est nécessaire (voir paragraphe ci-dessus).

4. ACCES A LA MEMOIRE DE SAUVEGARDE

L'accès à la mémoire de sauvegarde se fait par l'intermédiaire d'un logiciel spécifique.

Cependant la procédure d'accès peut être communiquée sur demande.

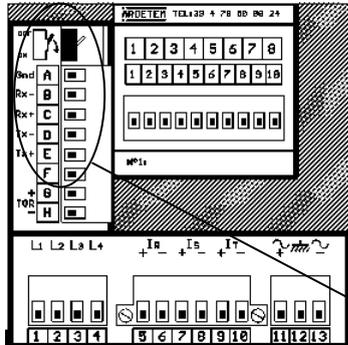
5. LECTURE / ECRITURE DE LA CONFIGURATION

La configuration de l'appareil par la liaison numérique se fait par l'intermédiaire d'un logiciel spécifique.

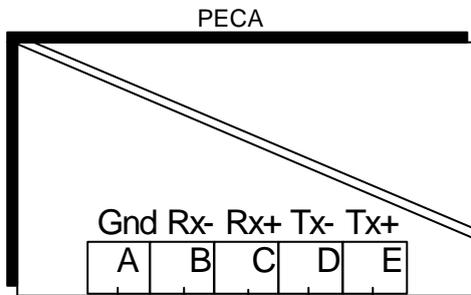
Cependant les procédures d'accès peuvent être communiquées sur demande.

6. SCHEMAS DE CABLAGE

6.1. CABLAGE DE LA LIAISON RS485-422 / RS232 (option)

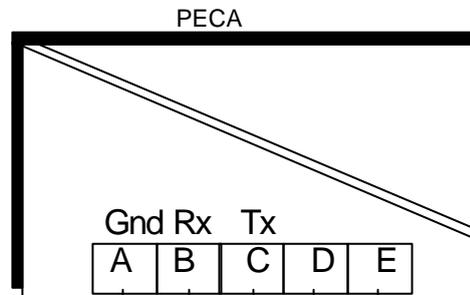


Sortie numérique



masse réception émission
RS du PECA du PECA

vers réseau numérique RS 4852 ou 4 fils



masse Rx Tx
RS PECA PECA

vers carte RS 232 (PC ou automate)

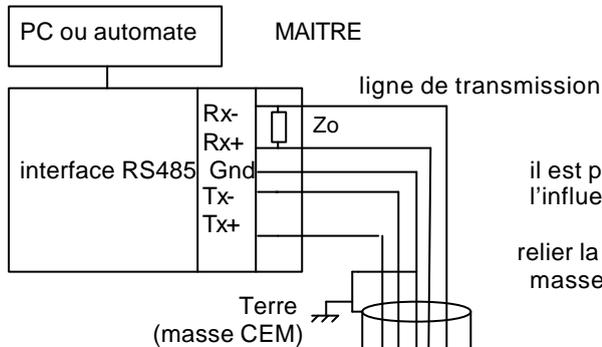
Remarque Sur l'appareil en fin de ligne, commuter les 2 microswitchs alignés sur ON.
En RS485 : Pour un câblage en 2 fils : relier Rx+ et TX+ , relier Rx- et Tx- .
 Pour plus de détails voir notice Modbus / Jbus jointe .

6.2. EXEMPLES DE MISE EN RESEAU

- EXEMPLE DE CABLAGE EN RS485/422 4 FILS :



En 4 fils, le driver d'émission du maître doit être toujours validé, ceci se fait soit au niveau du logiciel si l'on a une sélection 2/4 fils soit dans l'interface 485/422 à l'aide d'un micro-switch.



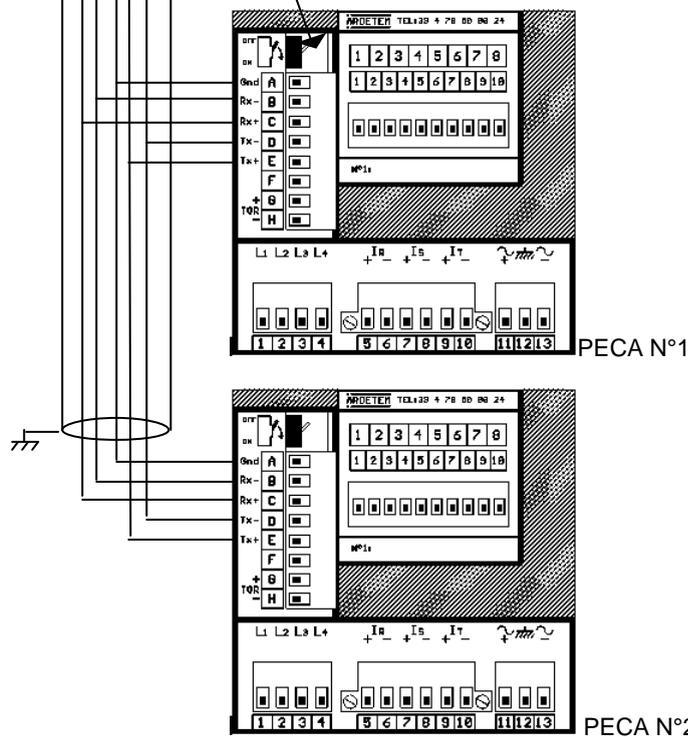
il est préférable d'utiliser des câbles blindés pour supprimer l'influence de l'environnement

relier la terre aux 2 extrémités du blindage du câble et la masse sur une des extrémités.

la résistance de fin de ligne Zo sur le maître (120ohm) permet de diminuer l'influence des réflexions dans les lignes.
Pour des vitesses < 9600bd la résistance n'est pas utile à partir de 1000m à 9600bd et 700m à 19200bd elle est indispensable.

En cas de problème de communication : inverser les polarités de Rx et Tx sur le maître.
Bien vérifier que l'émission du maître arrive sur les fils Rx des PECA.

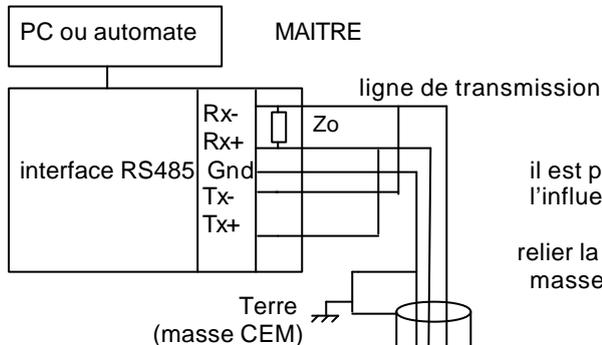
résistance de fin de ligne Zo et de polarisation Zc (1Kohm) à commuter sur un seul appareil en fin de ligne (pousser les 2 micro-switchs : voir en page précédente)



• EXEMPLE DE CABLAGE EN RS485 2 FILS :



En 2 fils, le driver d'émission du maître ne doit être validé que s'il émet, ceci se fait au niveau du logiciel si l'on a une sélection 2/4 fils et dans l'interface 485 s'il y a lieu à l'aide d'un micro-switch qui valide le driver d'émission avec le signal RTS (ou DTR).



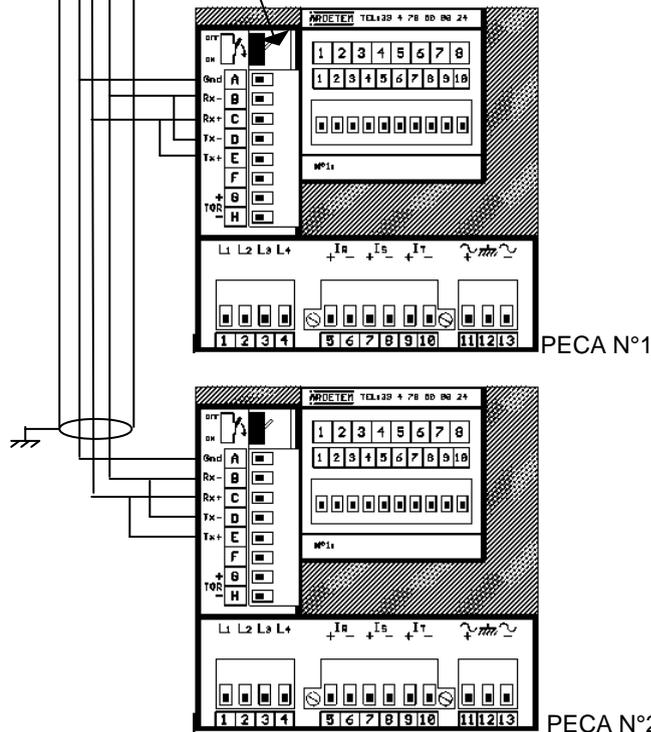
la résistance de fin de ligne Zo sur le maître (120ohm) permet de diminuer l'influence des réflexions dans les lignes.
 Pour des vitesses < 9600bd la résistance n'est pas utile à partir de 1000m à 9600bd et 700m à 19200bd elle est indispensable.

il est préférable d'utiliser des câbles blindés pour supprimer l'influence de l'environnement

relier la terre aux 2 extrémités du blindage du câble et la masse sur une des extrémités.

En cas de problème de communication : inverser les polarités de Rx et Tx sur le maître.
 Bien vérifier que l'émission du maître arrive sur les Rx des PECA.

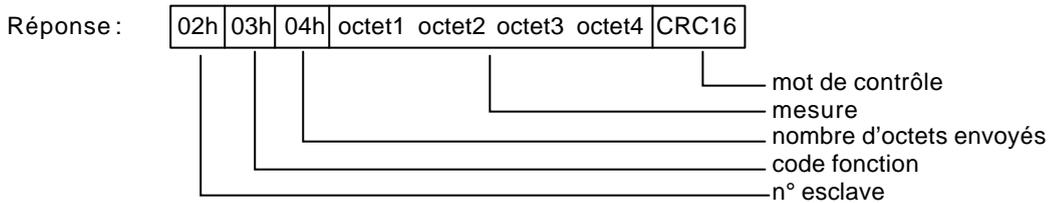
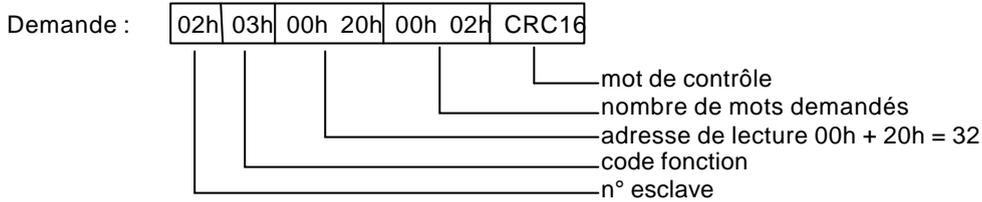
résistance de fin de ligne Zo et de polarisation Zc (1Kohm) à commuter sur un seul appareil en fin de ligne (pousser les 2 micro-switches : voir en page précédente)



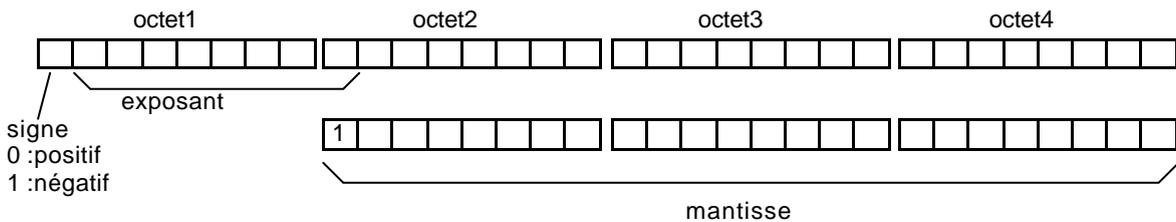
7. ANNEXES

7.1. CODAGE EN VIRGULE FLOTTANTE IEEE

EXEMPLE : lecture de la fréquence sur le PECA N°2

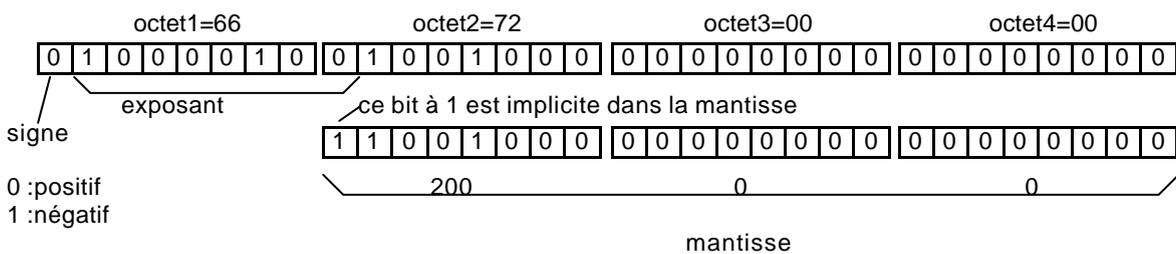


octet1, octet2, octet3, octet4 = mesure de la fréquence codée au format réel en virgule flottante :



$$\text{réel} = \frac{\text{mantisse} \cdot 2^{(\text{exposant}-126)}}{256^3}$$

EXEMPLE D'UNE MESURE DE FREQUENCE :

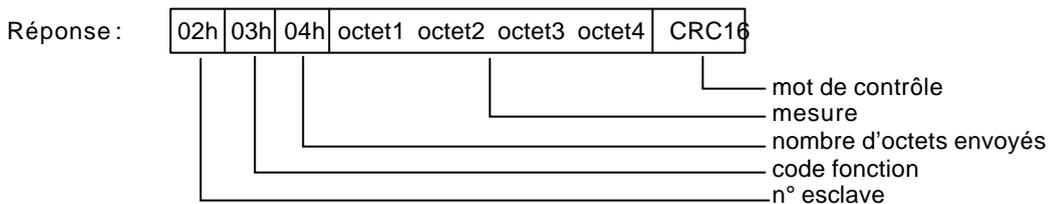
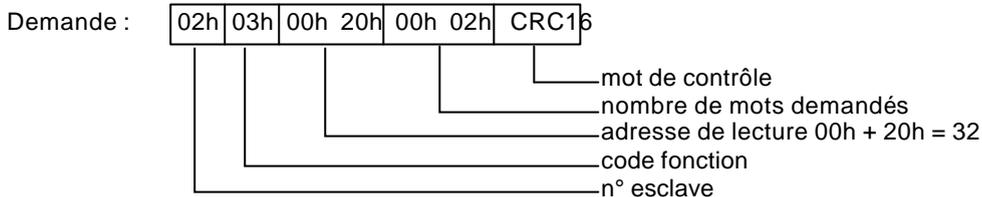


$$\text{mantisse} = 200 \times 256^2 + 0 \times 256 + 0 = 200 \times 256^2$$

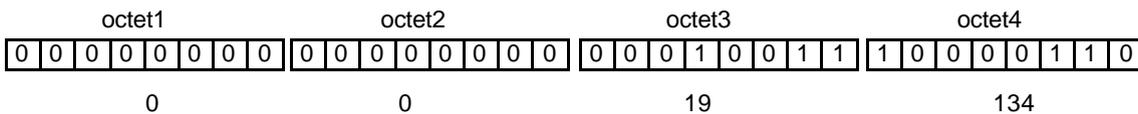
$$\text{réel} = + \frac{200 \times 256^2 \cdot 2^{(132-126)}}{256^3} = 50,00$$

7.2. CODAGE AU FORMAT DOUBLE ENTIER

EXEMPLE : lecture de la fréquence sur le PECA N°2

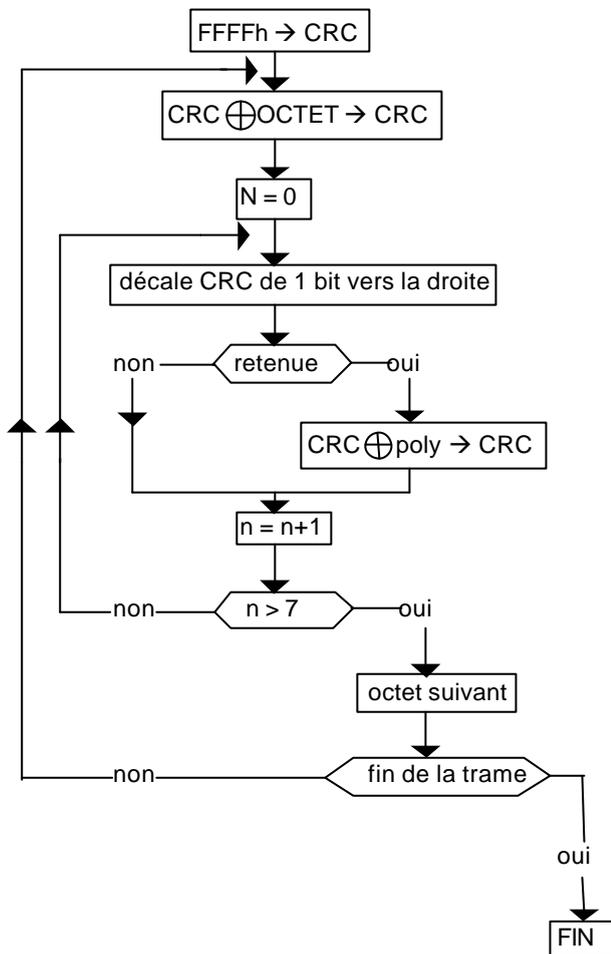


octet1, octet2 , octet3, octet4 = mesure de la fréquence codée au format double entier:



mesure = $19 \times 256 + 134 = 4998$ avec une unité en Hz x 100 la fréquence mesurée est de 49,98Hz

7.3. ALGORITHME DE CALCUL DU CRC16



- Remarque 1 : \oplus = ou exclusif
- Remarque 2 : poly = A001h
- Remarque 3 : le calcul du CRC16 s'applique à tous les octets de la trame (CRC16 exclu)
- Remarque 4 : ATTENTION dans le CRC16, le 1^{er} octet émis est l'octet de poids faible

Exemple : Trame 1 - 3 - 0 - 75 - 0 - 2 - CRC16=180-29 (en décimal)

